

CF0 17848

us/as

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Nobuyuki ITO, et al.
Appln. No. 10/760,316
Filed 1/21/04
GAU Unassigned

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 2 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 1 7 2 3 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 1 7 2 3 8]

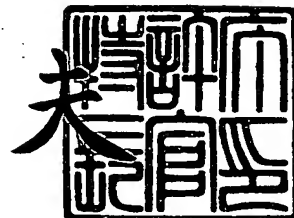
出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 1 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 1 1 1 5 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 251253

【提出日】 平成15年 1月27日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00 303
G03G 15/01 111
G03G 15/08 503

【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成方法

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社 内

【氏名】 伊東 展之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社 内

【氏名】 伊藤 功已

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社 内

【氏名】 石田 知仁

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社 内

【氏名】 綾木 保和

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社 内

【氏名】 池田 武志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社 内

【氏名】 永瀬 幸雄

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100085006

【弁理士】

【氏名又は名称】 世良 和信

【電話番号】 03-5643-1611

【選任した代理人】

【識別番号】 100100549

【弁理士】

【氏名又は名称】 川口 嘉之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106622

【弁理士】

【氏名又は名称】 和久田 純一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 066073

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

転写材上に複数色のトナー像を重ね合わせてカラー画像を形成する画像形成装置であって、

前記複数色のうち 1 色の画像データに基づいて淡色トナーと濃色トナーにより画像を形成する現像手段と、

前記 1 色の画像データを前記淡色トナー用と前記濃色トナー用の画像データに変換するデータ変換手段と、を備え、

前記濃色トナーが前記淡色トナーに混在する画像領域において、濃色トナーの記録率が $1/16$ のときに、前記濃色トナーのトナー画像の最小サイズ W_{mini} が転写材上で $50\mu m$ を超えるトナー画像がないことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記トナー画像がライン画像タイプである場合、前記最小サイズ W_{mini} はその線幅であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記トナー画像が（楕）円形ドット画像タイプである場合、前記最小サイズ W_{mini} はその短軸長さであることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

転写材上に複数色のトナー像を重ね合わせてカラー画像を形成する画像形成方法であって、

前記複数色のうち 1 色の画像データに基づいて淡色トナーと濃色トナーを用い

、
前記濃色トナーが前記淡色トナーに混在する画像領域において、濃色トナーの記録率が $1/16$ のときに、前記濃色トナーのトナー画像の最小サイズ W_{min}

i が転写材上で $50\text{ }\mu\text{m}$ を超えるトナー画像がないことを特徴とする画像形成方法。

【請求項 5】

前記トナー画像がライン画像タイプである場合、前記最小サイズ W_{mini} はその線幅であることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成方法。

【請求項 6】

前記トナー画像が（楕）円形ドット画像タイプである場合、前記最小サイズ W_{mini} はその短軸長さであることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式を利用してカラー画像形成を行う複写機、プリンタ、ファクシミリなどの画像形成装置及び画像形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

カラー画像を形成する画像形成装置としては、例えば転写ドラム（転写フィルム）上に保持された紙などの転写材に、像担持体である感光ドラム上に形成された各色のトナー像を順次重ね合わせて転写することによりカラー画像を形成する画像形成装置が実用化されている。

【0003】

このような画像形成装置では、入力される画像信号に基づいて感光ドラム上に形成された静電潜像を第一色目のトナー（例えばシアン）によって現像してトナー像を形成し、このトナー像を転写ドラム（転写フィルム）上に保持された紙などの転写材に転写する。この転写行程を他の 3 色、即ちマゼンタ、イエロー、ブラックの各色のトナーについても同様に行い、転写材上に 4 色のトナー像を順次重ねて転写することによってカラー画像を得ることができる。

【0004】

最近のデジタルな画像信号を使用している電子写真方式の画像形成装置では、

潜像は一定電位のドットが潜像担持体、所謂感光体の表面に集まって形成されており、ベタ部、ハーフトーン部及びライン部はドット密度をかえることによって表現されている。

【0 0 0 5】

しかし、この方法では、ドットに忠実にトナー粒子が付着しにくく、ドットからトナー粒子がはみ出した状態となり、デジタル潜像の黒部と白部のドット密度の比に対応するトナー画像の階調性が得られないという問題が起こり易い。

【0 0 0 6】

さらに、画質を向上させるために、ドットサイズを小さくして解像度を向上させる場合には、微小なドットから形成される潜像の再現性がさらに困難になり、解像度及び特にハイライト部の階調性の悪い、シャープネスさに欠けた画像となる傾向がある。また、不規則なドットの乱れは粒状感として感じられ、ハイライト部の画質を低下させる要因となる。

【0 0 0 7】

このような乱れはインクジェットや印刷にはないものであり、特にその最大の問題点は、予測ができない画質の不安定要素であること、そして、多数の粒径 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ の微小トナー粒子がドットの輪郭にランダムに分布しトナー像が形成されることによってマクロに生じる低周波ノイズである。

【0 0 0 8】

電子写真画像をルーペなどで拡大して観察してみると、ドットといっても電子写真の場合には、インクジェットのような滑らかな輪郭形状ではなく、多数の粒径 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ の微小トナー粒子がドットの輪郭にランダムに分布することで形成されることがわかる。さらに、ドットの出来上がりも同一ではなく、ドットを形成するトナー密度が低いものや高いもの（ドットを形成するトナー密度のゆらぎ）、ドット面積の小さいものや大きいもの（ドット面積のゆらぎ）、ドット形状も円形だけでなくいびつなものもあり（ドット形状のゆらぎ）、どれ一つとして同じものはない。これらの因子のバラツキはほぼランダムであり、かなりの低周波成分を含んでいる。その結果、目で見えるノイズの原因となっている。

【0 0 0 9】

このノイズを目立たせるのがトナー濃度と紙の濃度との差である。特にインクジェットなどと比較すると無数の微小トナーの分布によりオプティカルドットゲインの影響を著しく受けてしまう。

【0 0 1 0】

以上の現象の主原因は、電子写真プロセスではドットを形成するのに微小なトナー粒子を使用している点にある。また、助長する他の原因としては、電子写真プロセスにおける潜像→現像→転写プロセスにおけるドットデータのアンシャープ化、そして、コピー紙の物性値（電気抵抗、表面粗さ）等に起因する不規則なトナー飛び散り、そして以下に説明する現像プロセスにおける付着力に起因する現象である。

【0 0 1 1】

1 成分現像剤であればトナーと現像スリーブ間、2 成分現像剤であればトナーとキャリア間の付着力（主としてトナーの現像剤担持体への鏡映力）が強力である一方でトナーの帯電量分布が不均一なため、現像バイアスでこれらを引き剥がし、感光ドラムへ飛翔させるとき、ある場所のトナーは飛翔しやすく、また、他の場所のトナーは飛翔しにくい、といった不安定な画像形成が起こり、ドット形成にムラが発生してしまう。

【0 0 1 2】

一方、特許文献 1 に開示されているインクジェットプロセスにおける濃淡インクプロセスは、インクジェットプロセスそのものが単純である上に、現在の高画質イメージを支えている専用紙の性能が優れているため、上記のような電子写真の問題点は生じない。

【0 0 1 3】

このため、粒状性の改善のためにインクジェットプリンタなどで用いられている濃淡インクの効果と比較しても、電子写真プロセスにおいて、前述の「ドットを形成するトナー密度のゆらぎ」、「ドット面積のゆらぎ」、「ドット形状のゆらぎ」に起因する目に付く低周波ノイズに対して、淡色トナーの使用の効果は、インクジェット以上に絶大であることがわかった。

【0 0 1 4】

それだけでなく、インクジェットプロセスでは問題でなかったオプティカルドットゲインが、無数の微小トナーを使用する電子写真プロセスでは高画質を狙う上での大きな障害となっていた点にも、電子写真プロセスへの淡色トナーの導入は大きな進歩をもたらすものであった。

【0 0 1 5】

したがって、上述の問題を改善する目的で、ハイライト部は薄い色のトナー（淡色トナー）、ベタ部は濃い色のトナー（濃色トナー）を用いて画像を形成する方法が提案されている。例えば、特許文献 2、特許文献 3 には、それぞれ濃度の異なる複数のトナーを組み合わせる画像形成方法が提案されている。特許文献 4 には、濃色トナーの最大反射濃度に対し、その半分以上の最大反射濃度を有する淡色トナーを組み合わせる画像形成装置が提案されている。特許文献 5 には、転写材上でのトナー量が 0.5 mg/cm^2 のときの画像濃度が 1.0 以上である濃色トナーと、1.0 未満である淡色トナーとを組み合わせる画像形成装置が提案されている。特許文献 6 には、濃色トナーと淡色トナーとの記録濃度の傾き比が 0.2～0.5 の間にあるトナーを組み合わせる画像形成装置が提案されている。

【0 0 1 6】

【特許文献 1】

特開昭 5 8 - 3 9 4 6 8 号公報

【特許文献 2】

特開平 1 1 - 8 4 7 6 4 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 0 - 3 0 5 3 3 9 号公報

【特許文献 4】

特開 2 0 0 0 - 3 4 7 4 7 6 号公報

【特許文献 5】

特開 2 0 0 0 - 2 3 1 2 7 9 号公報

【特許文献 6】

特開 2 0 0 1 - 2 9 0 3 1 9 号公報

【0017】**【発明が解決しようとしている課題】**

しかしながら、上記のような従来技術の場合には、下記のような問題が生じていた。

【0018】

すなわち、本発明者の検討によると、淡色トナーを用いることで、淡色トナーのみで構成される低濃度領域での階調性や粒状感は改善されるものの、濃色トナーと淡色トナーとが混在する中濃度領域の粒状感がかえって顕著になる問題が生じていた。

【0019】

この原因は、微量の濃色トナーが淡色トナー中に存在する状態はプロセス条件上極めて不安定でありながらも、視覚的には非常に敏感な画像であるためである。

【0020】

従来から存在する6色（濃淡）インクのインクジェットプリンタはインクの吐出量を細かくコントロールすることによって解決してきたが、電子写真装置においては、この不安定さにより濃淡システムを採用するに際し大きな障害となっていた。

【0021】

したがって、この問題を解決するためには、まず濃色トナーの画像出力のきめ細かさ、あるいは、安定化を従来以上にシビアにコントロールしなければならない。

【0022】

本発明は上記の従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、粒状性の低減を図り、全階調域、特に中間調域で滑らかな階調表現が可能な画像形成装置及び画像形成方法を提供することにある。

【0023】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために本発明にあっては、

転写材上に複数色のトナー像を重ね合わせてカラー画像を形成する画像形成装置であって、

前記複数色のうち 1 色の画像データに基づいて淡色トナーと濃色トナーにより画像を形成する現像手段と、

前記 1 色の画像データを前記淡色トナー用と前記濃色トナー用の画像データに変換するデータ変換手段と、を備え、

前記濃色トナーが前記淡色トナーに混在する画像領域において、濃色トナーの記録率が $1/16$ のときに、前記濃色トナーのトナー画像の最小サイズ W_{mini} が転写材上で $50\mu m$ を超えるトナー画像がないことを特徴とする。

【0024】

また、上記目的を達成するための他の発明にあっては、

転写材上に複数色のトナー像を重ね合わせてカラー画像を形成する画像形成方法であって、

前記複数色のうち 1 色の画像データに基づいて淡色トナーと濃色トナーを用い

、
前記濃色トナーが初めて前記淡色トナーに混在する画像領域において、前記濃色トナーのトナー画像の最小ドットサイズ W_{mini} を転写材上で $50\mu m$ 以下にすることを特徴とする。

【0025】

前記トナー画像がライン画像タイプである場合、前記最小サイズ W_{mini} はその線幅であることが好ましい。

【0026】

前記トナー画像が（楕）円形ドット画像タイプである場合、前記最小サイズ W_{mini} はその短軸長さであることが好ましい。

【0027】

ここで、現像手段としては、1つの感光体に対して複数の現像装置を備えた回転式の現像手段だけでなく、1つの感光体ごとに現像装置を備えたいわゆるインラインカラーと呼ばれる現像手段であってもよい。

【0028】

また、トナー像の重ね合わせ方法も、転写材上で複数のトナー像を順次重ね合わせる方法だけでなく、例えば、中間転写体上にトナー像を順次重ね合わせた後に転写材上に一括転写する方法であってもよい。

【0 0 2 9】

また、複数色のトナー像とは、必ずしも Y M C K の色に限られるものではない。

【0 0 3 0】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0 0 3 1】

以下の実施の形態において、 L^* とは、 $L^* a^* b^*$ 表色系として一般に用いられている値であり、色を数値化して表現するのに有用な手段である。図1は $L^* a^* b^*$ 表色系を説明するための立体概念図を示したものである。図1において、横軸の a^* 及び b^* は、両者で色相を表す。色相とは、赤、黄、緑、青、紫等、色あいを尺度化したものである。縦軸の L^* は明度を表し、色相に関係なく比較できる色の明るさの度合いを示す。 a^* 及び b^* は、それぞれ色の方向を示しており、 a^* は赤－緑方向、 b^* は黄－青方向を表している。

【0 0 3 2】

図2は、ある値の明度における色相と彩度、色相角度の平面概念図を示したものである。ここで、 c^* は彩度を意味し、下記（式1）により求められ、色の鮮やかさの度合いを示している。

【0 0 3 3】

【数1】

$$C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} \quad (\text{式1})$$

【0034】

また、色相角度 H° は、例えば a^*-b^* 座標において点イ(a^* , b^*)に位置する色について、原点と点イ(a^* , b^*)とを結ぶ半直線が、 a^* 軸の+方向から反時計回りの方向において、 a^* 軸の+方向となす角度を指す。色相角度は、明度とは無関係に特定の色相を容易に表すことができる。

【0035】

シアントナーの a^* 、 b^* 、 c^* 、 L^* は、例えば市販の普通紙フルカラー複写機(カラーレーザー複写機CLC1150;キヤノン製)にトナーを導入し、受像体として普通紙(カラーレーザーコピー用紙TKCLA4;キヤノン製)を用い、紙上のトナー量を変化させて200線16階調画像を形成する。SpectroScan Transmission(GretagMacbeth社製)を用い、得られた画像の a^* 、 b^* 、 L^* を測定する。

【0036】

測定条件は、観測光源:D50、観測視野: 2° 、濃度:DIN NB、白色基準:Pap、フィルター:「NO」とした。得られた a^* の値を横軸、 b^* の値を縦軸をプロットした a^*-b^* 座標図を作成し、図より、 b^* が-20、及び、-30のときの a^* の値を求める。図3は本実施の形態に係るトナーの色相曲線の代表的な測定結果の一例を示す図である。

【0037】

さらに、前記数1により c^* の値を求め、横軸に c^* 、縦軸に L^* の値をプロットした L^*-c^* 座標図を作成し、図より、 c^* が30のときの L^* の値を求める。図4は本実施の形態に係るトナーの彩度、明度曲線の代表的な測定結果の一例を示す図である。

【0038】

特願2002-144250号によると、 b^* が-20のときの a^* の値($a-1$)が-19乃至-30の範囲にあり、且つ、 b^* が-30のときの a^* の値($a-2$)が-29乃至-45の範囲にある淡色シアントナーaと、 b^* が-20のときの a^* の値($a-3$)が-7乃至-18の範囲にあり、且つ、 b^* が-30のときの a^* の値($a-4$)が-10乃至-28の範囲にある濃色シアントナー

b とを用いることで、前述の課題を解決し、低濃度部から高濃度領域まで、粒状感のない階調性に優れ、色再現範囲の広い良好な画像を得ることができる。

【 0 0 3 9 】

そこで、今回の 4 色 + 2 色のカラー出力の試験のために、前述のカラーレーザー複写機 C L C 1 1 5 0 ; キヤノン製をベースに、本発明に好適な淡色シアントナー、濃色シアントナー、淡色マゼンタトナー、濃色マゼンタトナー、イエロートナー、及び、ブラックトナーを有しているフルカラー画像形成装置としてのレーザービーム複写機（プリンターとしても使用可）を作製した。図 6 は本願発明に好適に用いることができる画像形成装置の縦断面図である。図 6 において、A はプリンタ部、B はこのプリンタ部 A の上に搭載した画像読み取り部（イメージスキャナ）である。

【 0 0 4 0 】

画像読み取り部 B において、固定の原稿台ガラス 2 0 の上面に、原稿 G を複写すべき面を下側にして載置し、その上に不図示の原稿板を被せてセットする。画像読み取りユニット 2 1 は、原稿照射用ランプ 2 1 a、短焦点レンズアレイ 2 1 b、CCD センサー 2 1 c 等が位置されている。

【 0 0 4 1 】

画像読み取りユニット 2 1 は、不図示のコピーボタンが押されることで、原稿台ガラス 2 0 の下側において、図に示す原稿台ガラス 2 0 の左辺側のホームポジションから右辺側に、ガラス下面に沿って往動駆動され、所定の往復終点に達すると復動駆動されて始めのホームポジションに戻る。

【 0 0 4 2 】

画像読み取りユニット 2 1 の往動駆動過程において、原稿台ガラス 2 0 上に載置された原稿 G の下向き画像面が、原稿照射用ランプ 2 1 a により左辺側から右辺側にかけて順次照明走査され、その照明走査光の原稿面反射光が短焦点レンズアレイ 2 1 b によって CCD センサー 2 1 c に結像入射する。

【 0 0 4 3 】

CCD センサー 2 1 c は、不図示の受光部、転送部、出力部より構成されており、受光部において光信号が電荷信号に変えられて、転送部でクロックパルスに

同期して順次出力部へ転送され、出力部において電荷信号を電圧信号に変換し、増幅、低インピーダンス化して出力する。このようにして得られたアナログ信号を周知の画像処理によりデジタル信号に変換してプリンタ部 A に出力する。即ち、画像読み取り部 B により原稿 G の画像情報が時系列電気デジタル画素信号（画像信号）として光電読み取りされる。

【 0 0 4 4 】

次に、画像処理を時系列的に説明する。図 8 は本実施の形態に係る画像形成装置における画像処理のブロック図を示したものである。同図において、フルカラーの CCD センサー 2 1 c から出力された画像信号は、アナログ信号処理部 5 1 に入力されてゲインやオフセットが調整された後、A/D 変換部 5 2 で各色成分ごとに、例えば、8 ビット（0 ～ 2 5 5 レベル：2 5 6 階調）の RGB デジタル信号に変換される。

【 0 0 4 5 】

シェーディング補正部 5 3 は、各色ごとに基準白色板（不図示）を読み取った信号を用いて一列に並んだ CCD のセンサセル群一つ一つの感度バラツキを無くすために、一つ一つの CCD センサセルに対応させてゲインを最適化してかける公知のシェーディング補正を施す。

【 0 0 4 6 】

ラインディレイ部 5 4 は、シェーディング補正部 5 3 から出力された画像信号に含まれている空間的ずれを補正する。この空間的ずれは、フルカラーの CCD センサー 2 1 c の各ラインセンサが、副走査方向に、互いに所定の距離を隔てて配置されていることにより生じたものである。具体的には、B（ブルー）色成分信号を基準として、R（レッド）及び G（グリーン）の各色成分信号を副走査方向にライン遅延し、3 つの色成分信号の位相を同期させる。

【 0 0 4 7 】

入力マスキング部 5 5 は、ラインディレイ部 5 4 から出力された画像信号の色空間を、式（2）に示すマトリクス演算により、NTSC の標準色空間に変換する。つまり、フルカラーの CCD センサー 2 1 c から出力された各色成分信号の色空間は、各色成分のフィルターの分光特性で決まっているが、これを NTSC

の標準色空間に変換するものである。

【0048】

【数2】

$$\begin{pmatrix} R_o \\ G_o \\ B_o \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R_i \\ G_i \\ B_i \end{pmatrix} \quad (\text{式2})$$

ただし R_o, G_o, B_o : 出力画像信号
 R_i, G_i, B_i : 入力画像信号

【0049】

LOG変換部56は、例えば、ROMなどからなるルックアップテーブル（LUT）で構成され、入力マスキング部55から出力されたRGB明度信号をCMY濃度信号に変換する。ライン遅延メモリ57は、黒文字判定部（不図示）が入力マスキング部55の出力から制御信号UCR、FILTER、SENなどを生成する期間（ライン遅延）分、LOG変換部56から出力された画像信号を遅延する。

【0050】

マスキング・UCR部58は、ライン遅延メモリ57から出力された画像信号から黒成分信号Kを抽出し、さらに、プリンタ部の記録色材の色濁りを補正するマトリクス演算を、YMcKが信号に施して、リーダ部の各読み取り動作ごとにM、C、Y、K順に、例えば8ビットの色成分画像信号を出力する。なお、マトリクス演算に使用するマトリクス計数は、CPU（不図示）によって設定されるものである。

【0051】

次に、得られたシアン成分とマゼンタ成分データ8ビットの色成分画像信号Dataに基づき、濃ドットと淡ドットの記録率 R_n 、 R_t を、図12にあるような淡色トナーと濃色トナーとによる記録率と階調データとの関係を示すグラフを参照して決定する処理を行う。例えば、入力した階調データDataが100/255であれば、淡ドットの記録率 R_t は255/255、濃ドットの記録率 R_n は40/255として決定される。なお、記録率は100パーセントを255

とする絶対値で示してある。

【0052】

γ 補正部 5 9 は、画像信号をプリンタ部の理想的な階調特性に合わせるために、マスキング・UCR 部 5 8 から出力された画像信号に濃度補正を施す。出力フィルター（空間フィルター処理部）6 0 は、CPU からの制御信号に従って、 γ 補正部 5 9 から出力された画像信号にエッジ強調又はスムージング処理を施す。

【0053】

LUT 6 1 は、原画像の濃度と出力画像の濃度とを一致させるためのもので、例えば RAM など構成され、その変換テーブルは、CPU によって設定されるものである。パルス幅変調器（PWM）6 2 は、入力された画像信号のレベルに対応するパルス幅のパルス信号を出力し、そのパルス信号は半導体レーザー（レーザー光源）を駆動するレーザードライバ 4 1 に入力される。

【0054】

なお、この画像形成装置にはパターンジェネレーター（不図示）がのせてあり、階調パターンが登録されていて、パルス幅変調器 6 2 に直接信号を渡すことができるようになっている。

【0055】

露光装置 3 は、画像読み取りユニット 2 1 から入力される画像信号に基づいて感光体 1 表面をレーザー光 L により走査露光して、静電潜像を形成する。

【0056】

図 1 0 は本実施の形態に係るレーザー露光光学系の概略構成図である。露光装置 3 により感光体 1 表面をレーザー光 L により走査露光する場合には、まず画像読み取りユニット 2 1 から入力された画像信号に基づき発光信号発生器 2 4 により、固体レーザー素子 2 5 を所定タイミングで明滅（ON/OFF）させる。そして、固体レーザー素子 2 5 から放射された光信号であるレーザー光を、コリメーターレンズ系 2 6 によりほぼ平行な光束に変換し、さらに、矢印 c 方向に高速回転する回転多面鏡 2 2 により感光体 1 を矢印 d 方向（長手方向）に走査することによって、f θ レンズ群 2 3、反射ミラー（図 1 参照）により感光体 1 表面にレーザスポットが結像される。このようなレーザー走査により感光体 1 表面には

走査分の露光分布が形成され、さらに、各走査毎に感光体 1 表面に対して垂直に所定量だけスクロールさせれば、感光体 1 表面に画像信号に応じた露光分布が得られる。

【0057】

即ち、感光体 1 の一様帯電面（今回は -700 V に帯電）に画像信号に対応して ON/OFF 発光される固体レーザー素子 25 の光を高速で回転する回転多面鏡 22 によって走査することにより、感光体 1 表面には走査露光パターンに対応した各色の静電潜像が順次形成されていく。

【0058】

次に、現像装置 4 の構成について説明する。図 11 は本実施の形態に係る現像装置の概略断面図である。図 11 に示すように、現像器 411a、411b、412a、412b、413、414 に、それぞれシアントナー a を有する現像剤、シアントナー b を有する現像剤、マゼンタトナー a を有する現像剤、マゼンタトナー b を有する現像剤、イエロートナーを有する現像剤、及び、ブラックトナーを有する現像剤が導入され、磁気ブラシ現像方式によって、静電潜像担持体としての感光体 1 に形成された静電潜像を現像し、各色トナー像が感光体 1 に形成される。これらの現像器としては、図 7 に示すような 2 成分現像器を好適に用いることができる。

【0059】

図 7 において、2 成分現像器は矢印 e 方向に回転駆動される現像スリーブ 30 を備えており、現像スリーブ 30 内にはマグネットローラ 31 が固定配置されている。現像剤容器 32 には、現像剤 T を現像スリーブ 30 表面に薄層形成するための規制ブレード 33 が設置されている。

【0060】

また、現像剤容器 32 の内部は、隔壁 36 によって現像室（第 1 室）R1 と攪拌室（第 2 室）R2 とに区画され、攪拌室 R2 の上方には、トナーホッパー 34 が配置されている。現像室 R1 と攪拌室 R2 には、それぞれ搬送スクリュウ 37、38 が設置されている。なお、トナーホッパー 34 には補給口 35 が設けられており、トナー補給時、トナー t が該補給口 35 を経て攪拌室 R2 内に落下補給

される。

【0061】

一方、現像室 R 1 及び攪拌室 R 2 内には、上記トナー粒子と磁性キャリア粒子が混合された現像剤 T が収容されている。

【0062】

また、現像室 R 1 内の現像剤 T は、搬送スクリュー 37 の回転駆動によって現像スリーブ 30 の長手方向に向けて搬送される。攪拌室 R 2 内の現像剤 T は、搬送スクリュー 38 の回転駆動によって現像スリーブ 30 の長手方向に向けて搬送される。搬送スクリュー 38 による現像剤搬送方向は、搬送スクリュー 37 によるそれとは反対方向である。

【0063】

隔壁 36 には、紙面と垂直方向である手前側と奥側に開口部（不図示）がそれぞれ設けられており、搬送スクリュー 37 で搬送された現像剤 T がこの開口部の 1 つから搬送スクリュー 38 に受渡され、搬送スクリュー 38 で搬送された現像剤 T が上記開口部の他の 1 つから搬送スクリュー 37 に受渡される。トナーは磁性粒子との摩擦で、潜像を現像するための極性に帯電する。

【0064】

アルミニウムや非磁性ステンレス鋼等の非磁性材からなる現像スリーブ 30 は、現像剤容器 32 の感光体 1 に近接する部位に設けた開口部に設けられており、矢印 e 方向（反時計方向）に回転してトナー及びキャリアの混合された現像剤 T を現像部 C に担持搬送する。現像スリーブ 30 に担持された現像剤 T の磁気ブラシは現像部 C で矢印 a 方向（時計方向）に回転する感光体 1 に接触し、静電潜像はこの現像部 C で現像される。

【0065】

現像スリーブ 30 には、電源（不図示）により交流電圧に直流電圧を重畳した振動バイアス電圧が印加される。潜像の暗部電位（非露光部電位）と明部電位（露光部電位）は、上記振動バイアス電位の最大値と最小値の間に位置している。これによって、現像部 C に、向きが交互に変化する交番電界が形成される。この交番電界中で、トナーとキャリアは激しく振動し、トナーが現像スリーブ 30 及

びキャリアへの静電的拘束を振り切って潜像に対応して感光体 1 表面の明部に付着する。

【0066】

振動バイアス電圧の最大値と最小値の差（ピーク間電圧）は 1～5 kV が好ましく、本実施の形態では 2 kV の矩形波、また、周波数は 1～10 kHz が好ましいが、本実施の形態では 2 kHz とした。また、振動バイアス電圧の波形は、矩形波に限らず、サイン波、三角波等が使用できる。

【0067】

そして、上記直流電圧成分は、静電潜像の暗部電位と明部電位の間の値であるが、絶対値で最小の明部電位よりも暗部電位の方により近い値であることが、暗部電位領域へのカブリトナーの付着を防止するうえで好ましい。本実施の形態では暗部電位－700 V に対して、明部電位－200 V、現像バイアスの直流成分を－500 V とした。また、現像スリーブ 30 と感光体 1 の最小間隙（この最小間隙位置は現像部 C 内にある）は 0.2～1 mm であることが好適であるが、本実施の形態では 0.5 mm とした。

【0068】

また、規制ブレード 33 で規制されて現像部 C に搬送される現像剤 T の量は、マグネットローラ 31 の現像磁極 S1 による現像部 C での磁界により形成される現像剤 T の磁気ブラシの現像スリーブ 30 表面上での高さが、感光体 1 を取り去った状態で、現像スリーブ 30 と感光体 1 間の最小間隙値の 1.2～3 倍となるような量であることが好ましい。本実施の形態では 700 μ m とした。

【0069】

マグネットローラ 31 の現像磁極 S1 は、現像部 C と対向する位置に配置されており、現像磁極 S1 が現像部 C に形成する現像磁界により現像剤 T の磁気ブラシが形成され、この磁気ブラシが感光体 1 に接触してドット分布静電潜像を現像する。その際、磁性キャリアの穂（ブラシ）に付着しているトナーも、この穂ではなくスリーブ表面に付着しているトナーも、静電潜像の露光部に転移してこれを現像する。

【0070】

現像磁極 S 1 による現像磁界の現像スリーブ 3 0 表面上での強さ（現像スリーブ 3 0 表面に垂直な方向の磁束密度）は、そのピーク値が 5×10^{-2} (T) ～ 2×10^{-1} (T) であることが好適である。また、マグネットローラ 3 1 は、上記現像磁極 S 1 の他に、N 1、N 2、N 3、S 2 極を有している。

【0071】

ここで、感光体 1 表面の静電潜像を、現像装置 4 を用いて 2 成分磁気ブラシ法により顕像化する現像工程と現像剤 T の循環系について説明する。

【0072】

現像スリーブ 3 0 の回転により N 2 極で汲み上げられた現像剤 T は S 2 極から N 1 極と搬送され、その途中で規制ブレード 3 3 で層厚が規制され、現像剤薄層を形成する。そして、現像磁極 S 1 の磁界中で穂立ちした現像剤 T が感光体 1 上の静電潜像を現像する。その後、N 3 極、N 2 極間の反発磁界により現像スリーブ 3 0 上の現像剤 T は現像室 R 1 内へ落下する。現像室 R 1 内に落下した現像剤 T は、搬送スクリー 3 7 により攪拌搬送される。

【0073】

次に、本実施の形態に係る転写手段について説明する。本発明において、中間転写体及び転写手段としては、一般的な材料を用いることが可能である。

【0074】

転写体 5 は、表面に例えばポリエチレンテレフタレート樹脂フィルムからなる転写シート 5 c が張設されており、感光体 1 に対して当接、離間自在に設置されている。転写体 5 は矢印方向（時計方向）に回転駆動される。転写体 5 内には、転写帯電器 5 a、分離帯電器 5 b 等が設置されている。

【0075】

次に、上記した画像形成装置の画像形成動作について説明する。

【0076】

感光体 1 は、中心支軸を中心に所定の周速度（プロセススピード）で矢印 a 方向（反時計方向）に回転駆動され、その回転過程において一次帯電器 2 により、本実施の形態では負極性の一様な帯電処理を受ける。

【0077】

そして、感光体 1 の一様帯電面に対して露光装置（レーザ走査装置）3 から出力される、画像読み取り部 B からプリンタ部 A 側に出力される画像信号に対応して変調されたレーザー光 L による走査露光によって、感光体 1 上に画像読み取り部 B により光電読み取りされた原稿 G の画像情報に対応した各色の静電潜像が順次形成される。感光体 1 上に形成された静電潜像は現像装置 4 により、上述した 2 成分磁気ブラシ法によって、まず現像器 4 1 1 a により反転現像されて第 1 色目のトナー像として可視像化される。

【0 0 7 8】

一方、感光体 1 上への上記トナー像の形成に同期して、給紙カセット 1 0 内に収納された紙などの転写材 P が給紙ローラ 1 1 又は 1 2 により 1 枚ずつ給送され、レジストローラ 1 3 により所定のタイミングで転写体 5 に給紙され、吸着ローラ 1 4 によって転写材 P が転写体 5 上に静電吸着される。転写体 5 上に静電吸着された転写材 P は、転写体 5 の矢印方向（時計方向）の回転によって感光体 1 と対向した位置に移動し、転写帯電器 5 a によって転写材 P の裏側に前記トナーと逆極性の電荷が付与されて、表面側に感光体 1 上のトナー像が転写される。

【0 0 7 9】

この転写後、感光体 1 上に残留している転写残トナーはクリーニング装置 6 によって除去され、次のトナー像の形成に供される。

【0 0 8 0】

以下、同様にして感光体 1 上の静電潜像が現像されて、感光体 1 上に形成されたシアントナー a 像、シアントナー b 像、マゼンタトナー像 a、マゼンタトナー像 b、イエロートナー像、ブラックトナー像が転写帯電器 5 a により転写体 5 上の転写材 P に重ねて転写され、フルカラー画像が形成される。

【0 0 8 1】

そして、転写材 P を分離帯電器 5 b によって転写体 5 上から分離し、分離された転写材 P は搬送ベルト 8 を通して定着装置 9 に搬送される。定着装置 9 に搬送された転写材 P は約 2 0 0 mm/s で進入、定着ローラ 9 a（シリコンゴム：肉厚 2. 4 mm、 ϕ 6 0 mm、硬度 7 9（A S K-C 1 k g 荷重））と加圧ローラ 9 b（シリコンゴム：肉厚 1. 8 mm、 ϕ 6 0 mm、硬度 8 1（A S K-C

1 k g 荷重)) 間で約 1 6 0 ° C で加熱、7 0 k g で加圧されて表面にフルカラー画像が定着された後、排紙ローラ 1 5 によりトレイ 1 6 上に排紙される。

【0 0 8 2】

また、感光体 1 表面は、クリーニング装置 6 によって転写残トナーが除去され、さらに感光体 1 表面は、前露光ランプ 7 で除電され、次の画像形成に備える。

【0 0 8 3】

【実施例】

次に、本発明の特徴的な部分についてさらに詳述する。本発明の効果を確かめるために、パッチ出力をシアン色について図 5 (a) のように行う。まず、入力 D a t a 値 1 0 0 に対して、淡色トナーの記録率 1 0 0 % (2 5 5 / 2 5 5) と濃色トナーの記録率 1 5 % (4 0 / 2 5 5) 潜像書き込みし、通常行う予定の現像バイアスの直流成分にて現像プロセスを行い、転写材上にトナー画像 T 1 を形成させる。

【0 0 8 4】

このとき、レーザースポット径をコリメーター部への絞り挿入によって振り、紙上の淡色トナー中の濃色トナーの最小ドットサイズ W m i n i を 2 0 μ m から 7 0 μ m まで変えて、T 1 画像の粒状性を主観評価することによって、淡色トナーから濃色トナーへの階調性に問題がないかをみた。濃色トナーの記録率としては 1 / 1 6 に設定した。

【0 0 8 5】

なお、図 5 (a) は濃淡色トナーが混在した画像パッチの模式図、(b) 、 (c) 、 (d) は濃色トナーの最小ドットサイズ W m i n i の定義の一例を示したものである。

【0 0 8 6】

また、前述の粒状性評価は、淡色トナーと濃色トナーの濃度差によっても変わるので、淡色トナーの記録率 1 0 0 % (2 5 5 / 2 5 5) 時の明度 L * 値を振ることも同時に行った。

【0 0 8 7】

その結果を図 9 に示す。これより、特に、転写材上の濃色トナーのドット径が

50 μ mを超えないことによって、淡色トナーのベタ部に濃色トナーが混入した場合、特に淡色トナーにより形成された画像に濃色トナーが初めて混入した時の粒状性悪化が防げることがわかった。勿論、淡色トナーの濃さにもよるが、そもそもの淡色トナー導入の目的である、ハイライトのガサツキ低下達成のためには、本実施の形態では、淡色トナーの記録率100%の時の明度値が60程度を上回れば良いことがわかっている。即ち、ハイライトのガサツキに効果のある条件下では、紙上の濃色トナーのドット径が50 μ mを超えなければ、ハイライトにおけるガサツキの低減と、淡色トナーにより形成された画像に濃色トナーが初めて混入した時の粒状性の低減を両立することができる。

【0088】

実際には記録率が1/16のときに50 μ mを超えるトナー画像のくっきりとした形が画像に違和感を与えるのであり、転写紙上でトナーが飛び散ってしまっていて、ボヤけている場合には問題とはならない。つまり、「50 μ mを超えるトナー画像」は存在しないのである。

【0089】

ドット径を調節する方法としては、本実施の形態のようにレーザスポット径を変える手法に限らず、前述説明の1画素内のPWMの走査時間を変えることなどによっても可能である。

【0090】

すなわち、転写材上の淡色トナー中の濃色トナーの最小ドットサイズ W_{min} が50 μ mを超えないことが好ましい。

【0091】

【発明の効果】

本発明によれば、電子写真装置において濃淡色トナーを使用し、転写材上の淡色トナー中の濃色トナーの最小ドットサイズ W_{min} が50 μ mを超えないようにする手段を有することによって、淡色トナーと濃色トナーの混在する画像域での粒状性低減が図れ、全階調域で滑らかな階調表現が可能となるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

L * a * b * 表色系を説明するための立体概念図を示したものである。

【図 2】

ある値の明度における色相と彩度、色相角度の平面概念図を示したものである。

【図 3】

本実施の形態に係るトナーの色相曲線の代表的な測定結果の一例を示す図である。

【図 4】

本実施の形態に係るトナーの彩度、明度曲線の代表的な測定結果の一例を示す図である。

【図 5】

(a) は濃淡色トナーが混在した画像パッチの模式図、(b)、(c)、(d) は濃色トナーの最小ドットサイズ W m i n i の定義の一例を示したものである。

【図 6】

本願発明に好適に用いることができる画像形成装置の縦断面図である。

【図 7】

本実施の形態に係る二成分現像器の構成を示す縦断面図である。

【図 8】

本実施の形態に係る画像形成装置における画像処理のブロック図を示したものである。

【図 9】

淡色トナーに濃色トナーが混在したときの粒状性の主観評価をまとめた表である。

【図 1 0】

本実施の形態に係るレーザー露光光学系の概略構成図である。

【図 1 1】

本実施の形態に係る現像装置の概略断面図である。

【図 1 2】

本実施の形態に係る淡色トナーと濃色トナーとによる記録率と階調データとの関係を示すグラフである。

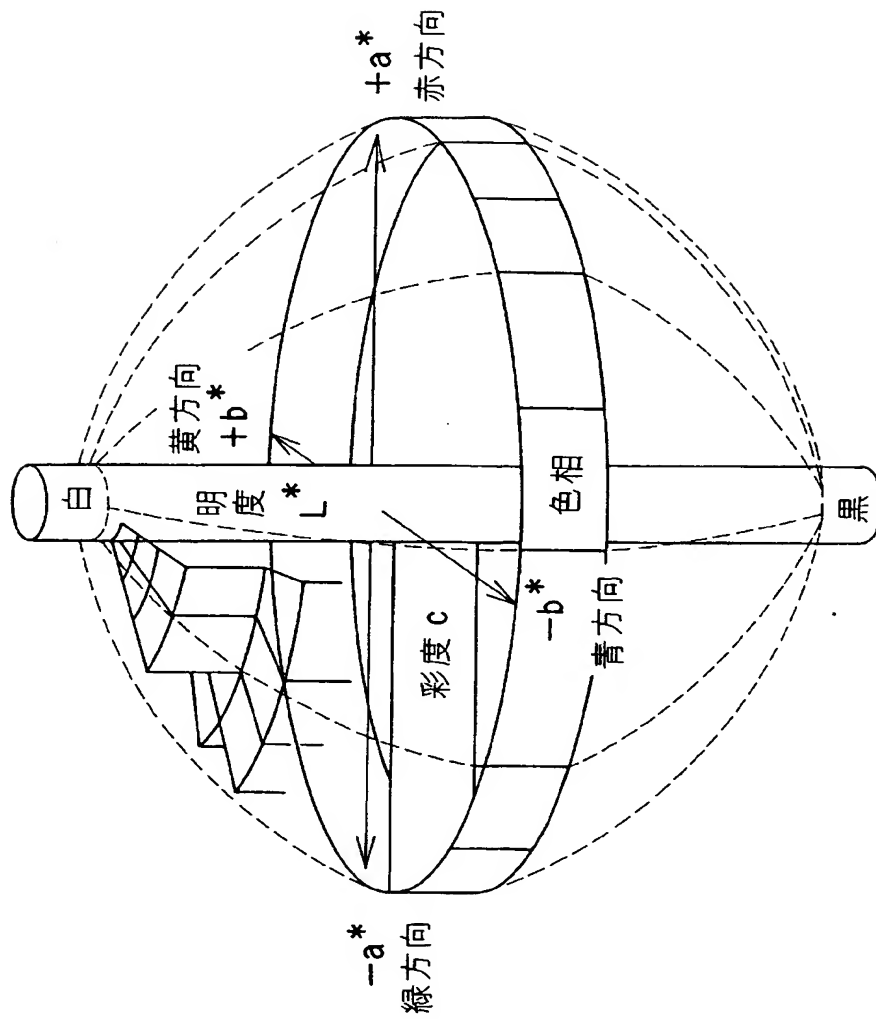
【符号の説明】

- 1 感光体
- 2 一次帯電器
- 3 露光装置
- 4 現像装置
- 5 転写体
- 6 クリーニング装置
- 7 前露光ランプ
- 8 搬送ベルト
- 9 定着装置
- 10 給紙カセット
- 11 給紙ローラ
- 13 レジストローラ
- 14 吸着ローラ
- 15 排紙ローラ
- 16 トレイ
- 20 原稿台ガラス
- 21 画像読み取りユニット
- 22 回転多面鏡
- 23 レンズ群
- 24 発光信号発生器
- 25 固体レーザー素子
- 26 コリメーターレンズ系
- 30 現像スリーブ
- 31 マグネットローラ
- 32 現像剤容器
- 33 規制ブレード

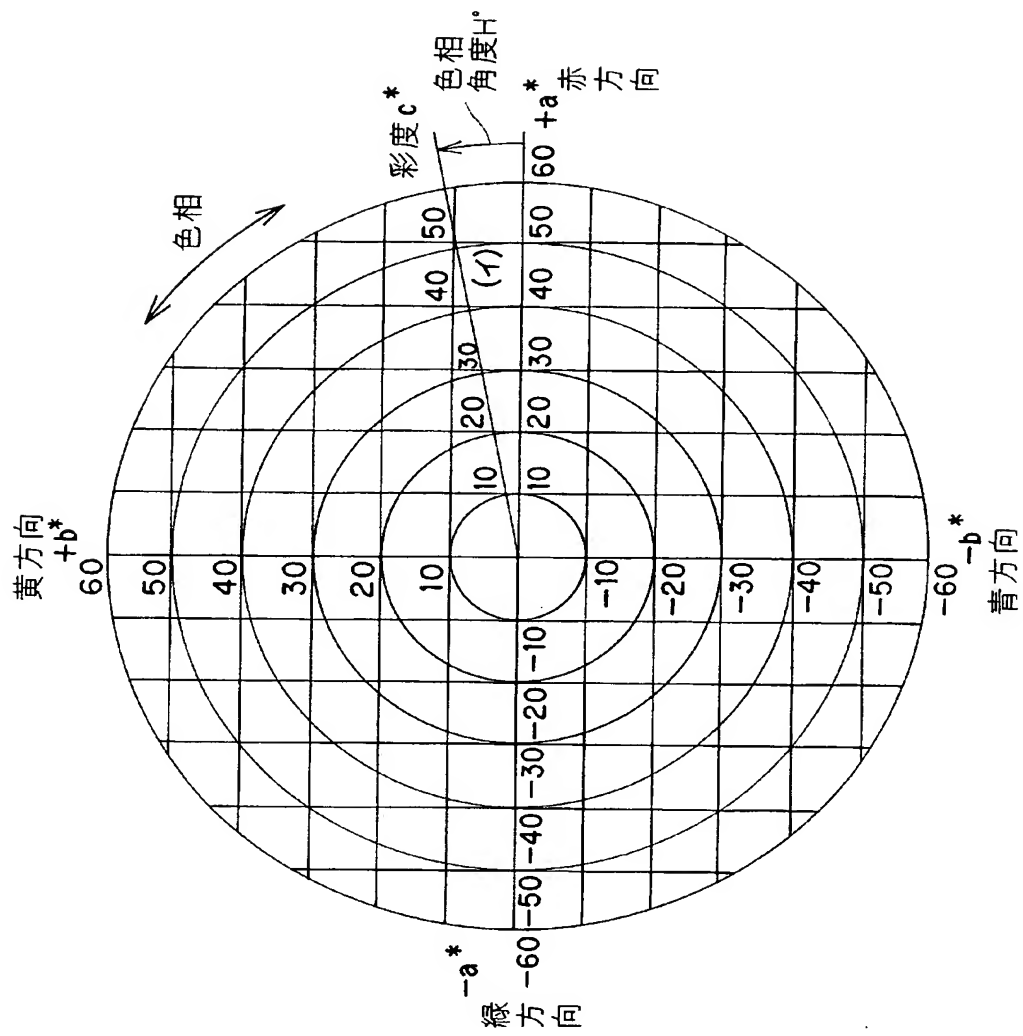
- 3 4 トナーホッパー
- 3 5 補給口
- 3 6 隔壁
- 3 7、3 8 搬送スクリュー
- 4 1 レーザドライバ
- 5 1 アナログ信号処理部
- 5 2 A/D変換部
- 5 3 シェーディング補正部
- 5 4 ラインディレイ部
- 5 5 入力マスキング部
- 5 6 LOG変換部
- 5 7 ライン遅延メモリ
- 5 8 マスキング・UCR部
- 5 9 γ 補正部
- 6 2 パルス幅変調器
- A プリンタ部
- B 画像読み取り部
- C 現像部
- G 原稿
- L レーザー光
- P 転写材
- W m i n i 最小(ドット)サイズ

【書類名】 図面

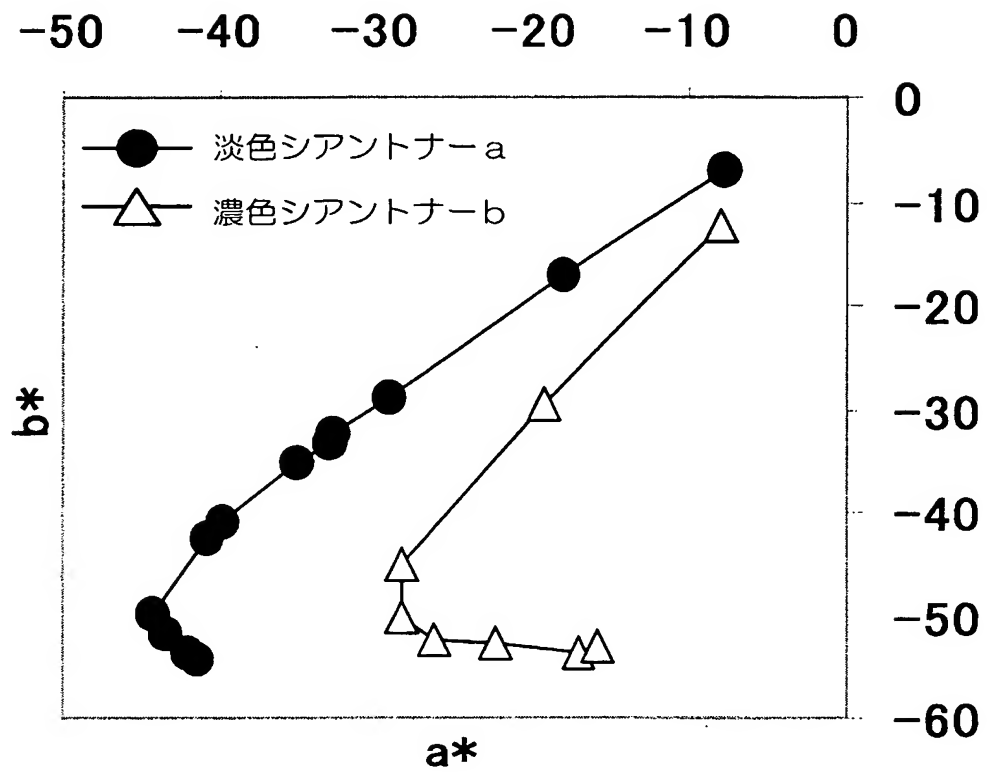
【図 1】



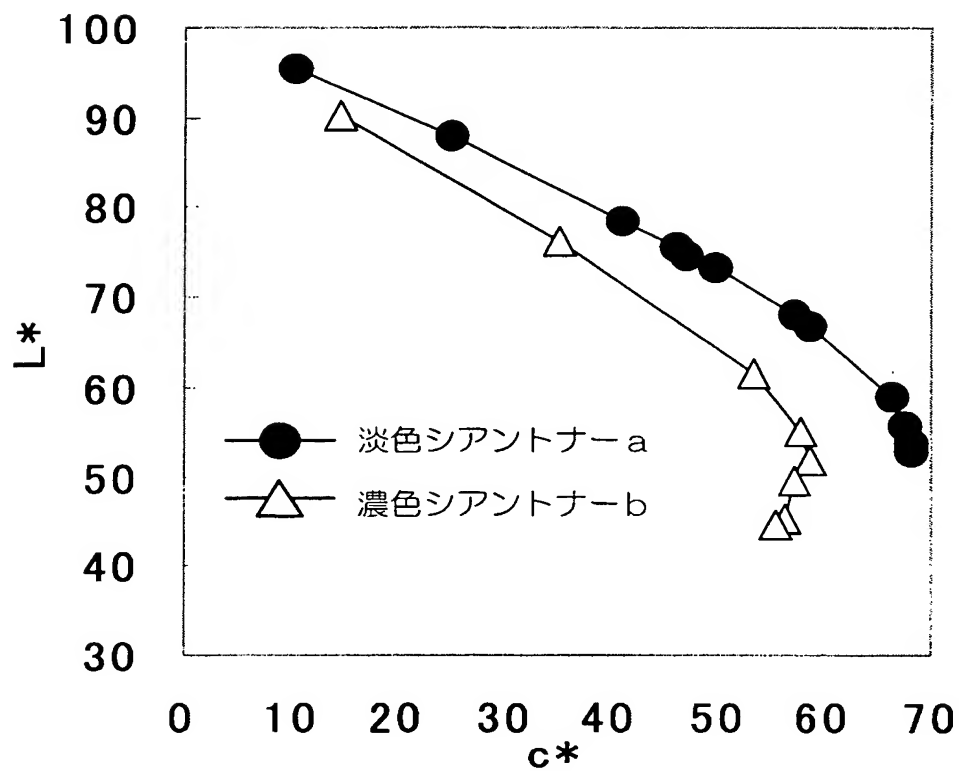
【図 2】



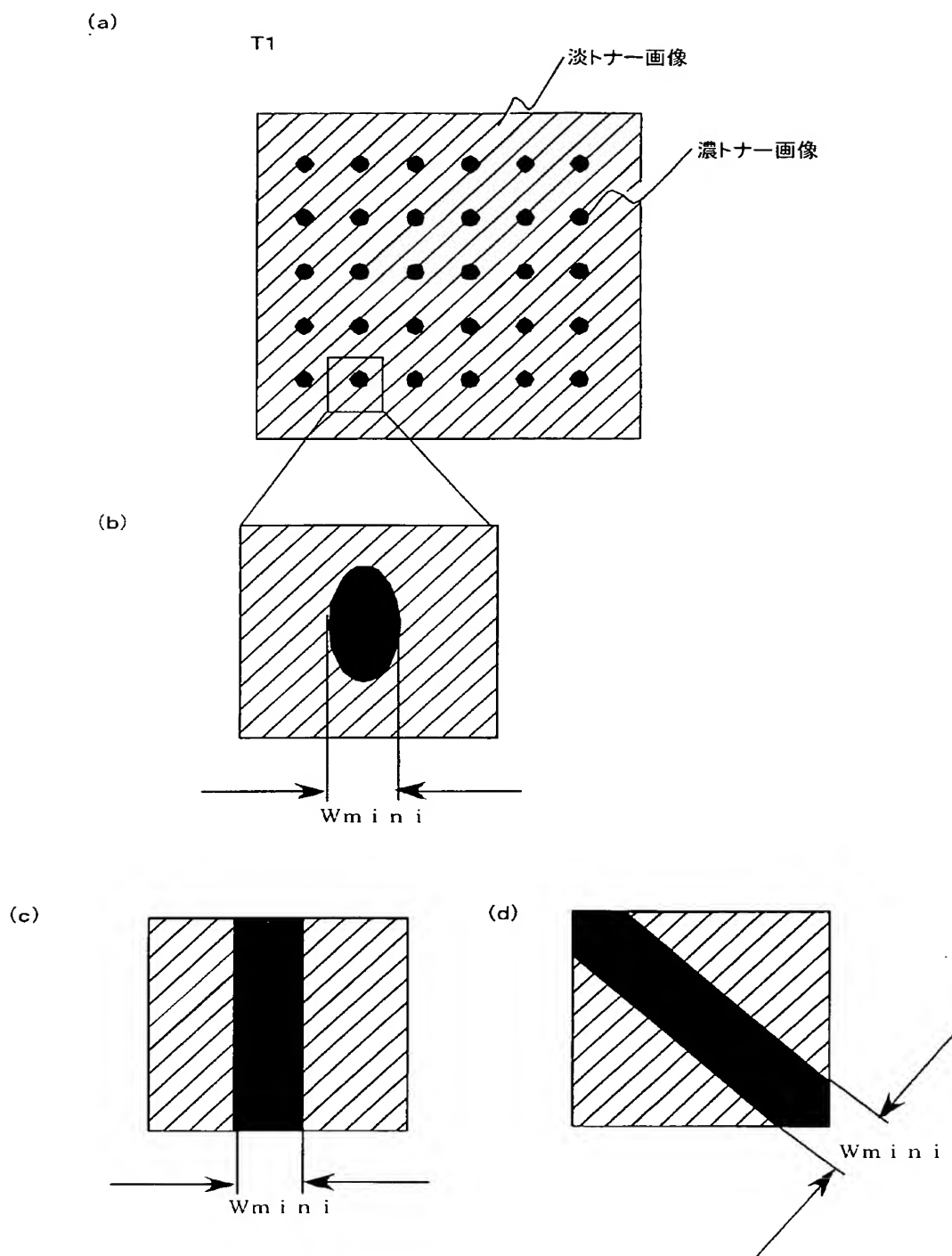
【図 3】



【図 4】

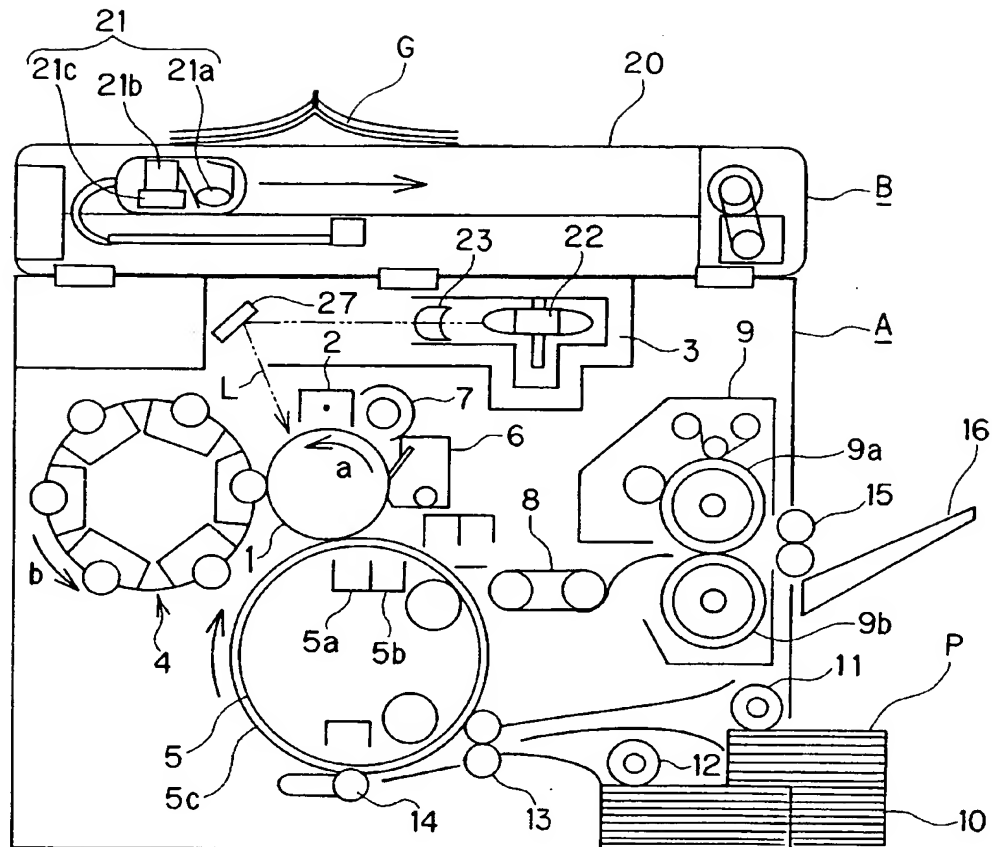


【図 5】

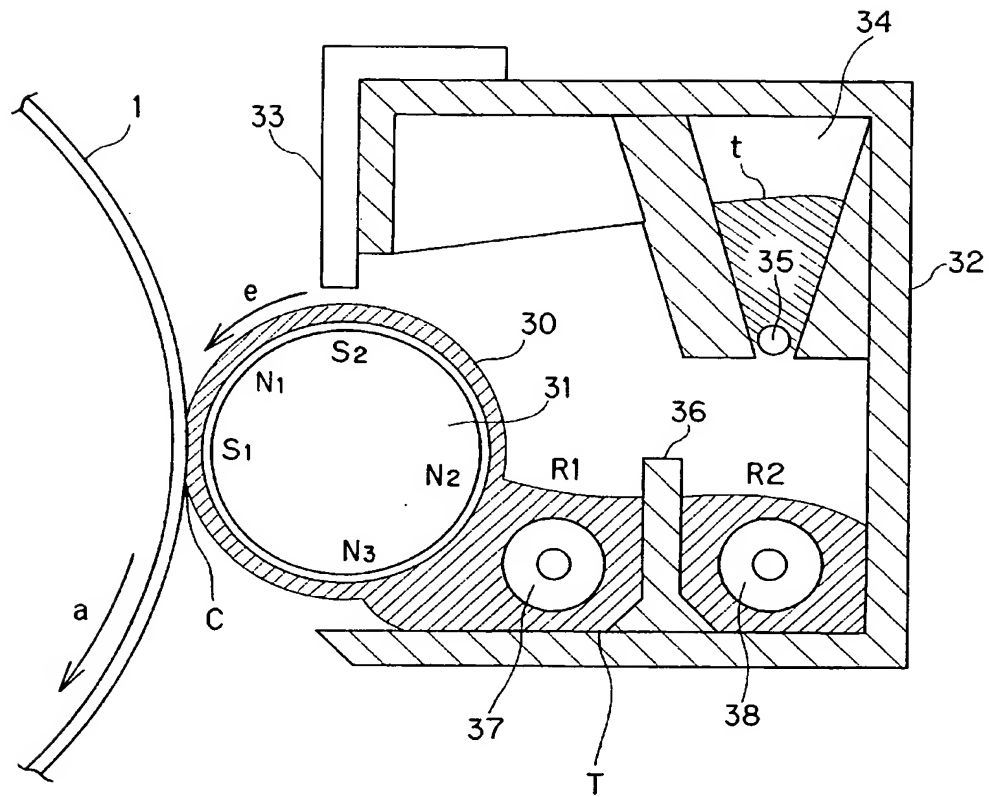


BEST AVAILABLE COPY

【図 6】



【図 7】



【図 8】

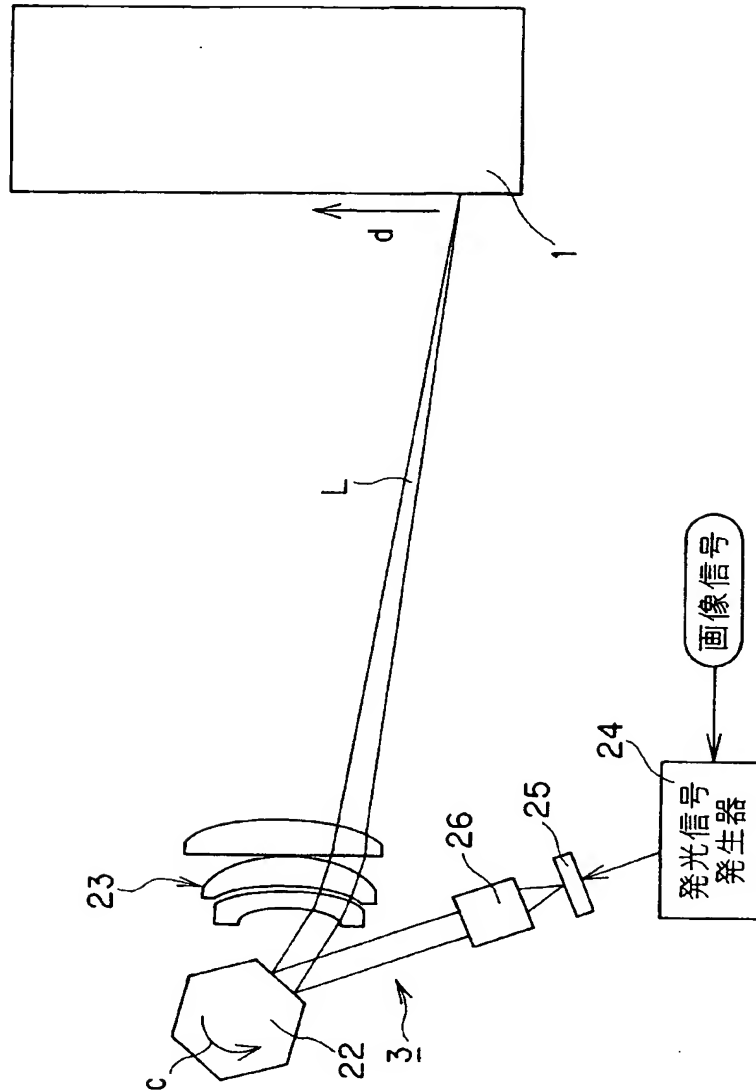


【図 9】

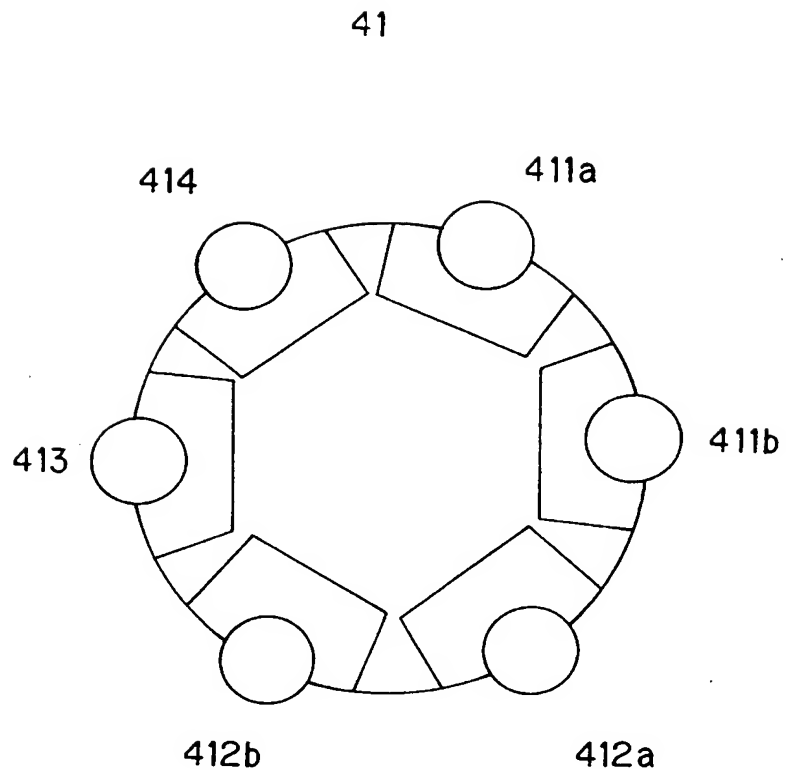
濃トナー入射時 濃トナー明度値 濃トナードット径 Wmini	20 μm	30 μm	40 μm	50 μm	60 μm	70 μm
85	◎	◎	◎	◎	×	×
80	◎	◎	◎	◎	×	×
75	◎	◎	◎	◎	×	×
70	◎	◎	◎	◎	×	×
65	◎	◎	◎	◎	△	△
60	◎	◎	◎	◎	△	△
55	◎	◎	◎	◎	◎	◎
50	◎	◎	◎	◎	◎	◎

つなぎの
粒状性
ハイライト
ガサツキ

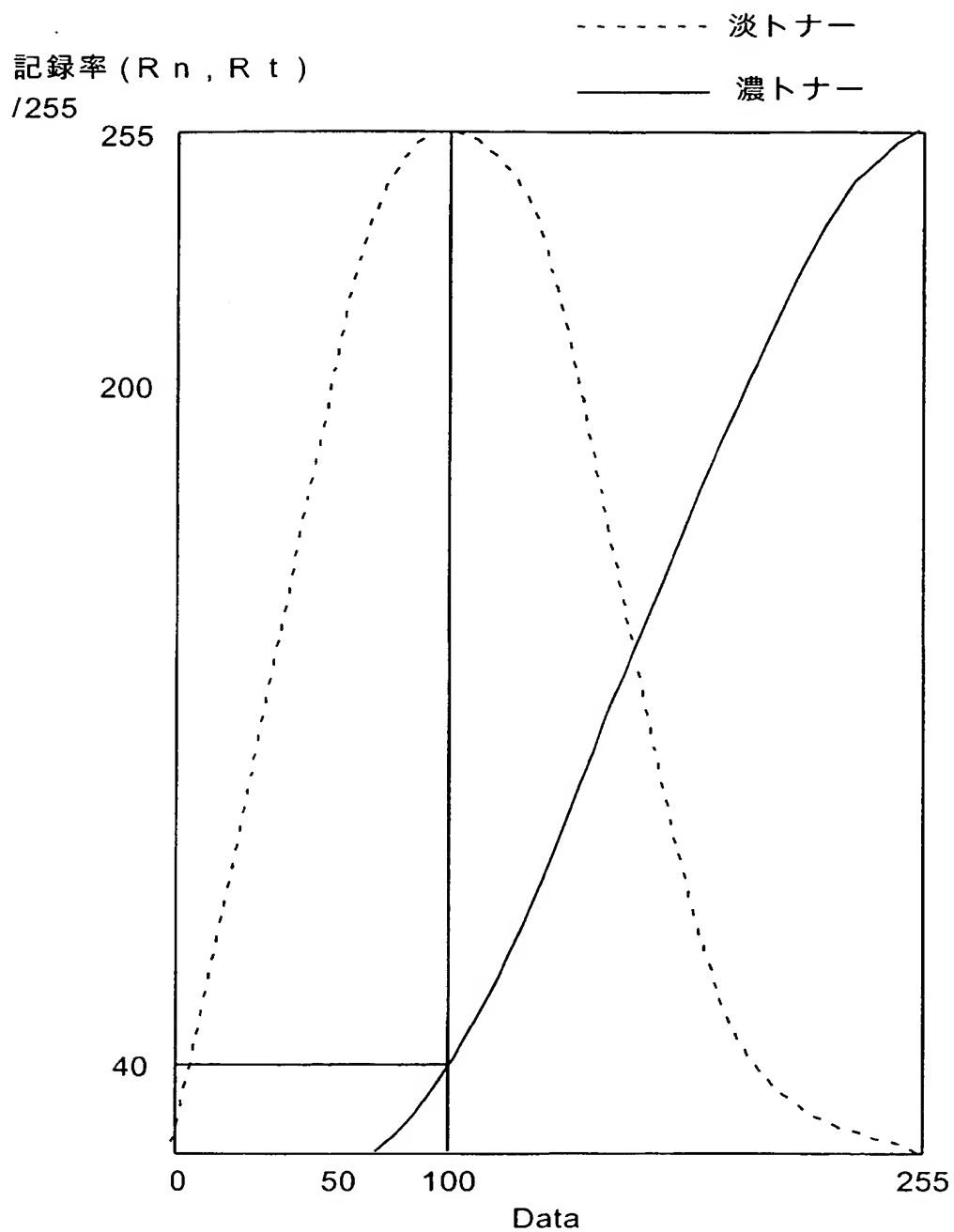
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 粒状性の低減を図り、全階調域、特に中間調域で滑らかな階調表現が可能な画像形成装置を提供する。

【解決手段】 転写材上に複数色のトナー像を重ね合わせてカラー画像を形成する画像形成装置であって、前記複数色のうち1色の画像データに基づいて淡色トナーと濃色トナーにより画像を形成する現像手段と、前記1色の画像データを前記淡色トナー用と前記濃色トナー用の画像データに変換するデータ変換手段と、を備え、前記濃色トナーが前記淡色トナーに混在する画像領域において、濃色トナーの記録率が $1/16$ のときに、前記濃色トナーのトナー画像の最小サイズ W_{mini} が転写材上で $50\mu m$ を超えるトナー画像がないようにする。

【選択図】 図5

特願 2 0 0 3 - 0 1 7 2 3 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更新月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社